

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-101297

(43)Date of publication of application : 13.04.1999

(51)Int.Cl.

F16F 13/26
B60K 5/12

(21)Application number : 09-261898

(71)Applicant : TOKAI RUBBER IND LTD

(22)Date of filing : 26.09.1997

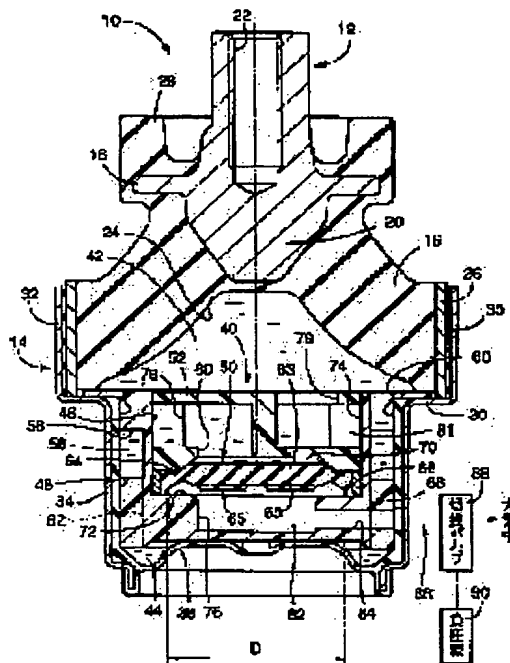
(72)Inventor : MINAMINO TAKANOBU
YOTANI YORISHIGE

(54) FLUID-FILLED VIBRATION CONTROL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fluid-filled vibration control device, having simple structure, to produce a vibration control effective to input vibration, having a plurality of frequency areas, by changing the tuning characteristics of a single orifice passage.

SOLUTION: In this device, a part of the wall part of an auxiliary liquid chamber 70 communicated with a main liquid chamber 42 through an orifice passage 81 is formed of an elastic film 50 having an elastic restoration force, and a working air chamber 82 is formed at the back of the elastic film 50. An air pressure is exerted on the working air chamber 82 to elastically deform the elastic film 50. By maintaining a part thereof in a state to make contact with a constraint member 72, the spring characteristics of the elastic film 50 are hardened by maintaining a part thereof in a state to make contact with the constraint member 72, whereby wall spring rigidity of the auxiliary chamber 70 is increased. This constitution varies the tuning frequency of the orifice passage 81 to a high frequency area.



LEGAL STATUS

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-101297

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月13日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

F 1 6 F 13/26

F 1 6 F 13/00

6 3 0 D

B 6 0 K 5/12

B 6 0 K 5/12

F

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-261898

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月26日

(71) 出願人 000219602

東海ゴム工業株式会社

愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地

(72) 発明者 南野 高伸

愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地

東海ゴム工業株式会社内

(72) 発明者 余谷 頼重

愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地

東海ゴム工業株式会社内

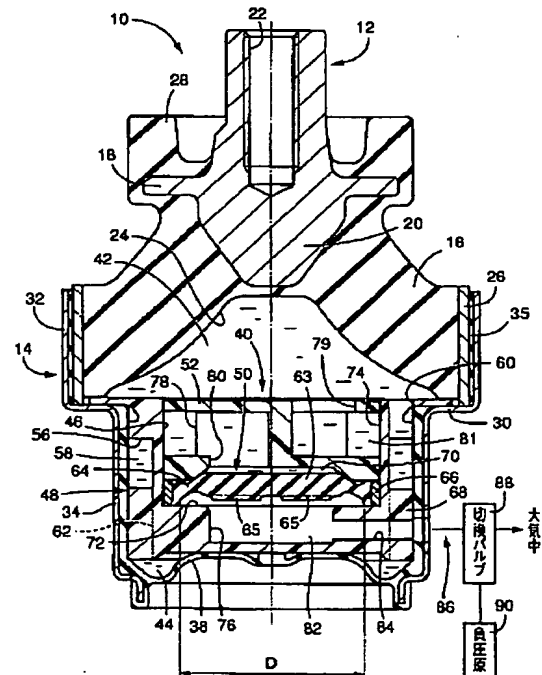
(74) 代理人 弁理士 中島 三千雄 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 流体封入式防振装置

(57) 【要約】

【課題】 一つのオリフィス通路のチューニング特性を変化させることによって、複数の周波数域の入力振動に対して有効な防振効果が発揮される流体封入式防振装置を、簡単な構造をもって提供すること。

【解決手段】 オリフィス通路81を通じて主液室42に連通された副液室70の壁部の一部を、弾性復元力を有する弾性膜50で構成すると共に、該弾性膜50の背後に作用空気室82を形成し、この作用空気室82に空気を及ぼして弾性膜50を弾性変形させ、その一部を拘束部材72に対する当接状態に維持せしめることにより弾性膜50のばね特性を硬くし、以て、副液室70の壁ばね剛性を増大させることによって、オリフィス通路81のチューニング周波数を高周波数域に変更可能とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 離間配置された第一の取付部材と第二の取付部材が本体ゴム弾性体で連結される一方、該本体ゴム弾性体によって壁部の一部が構成された主液室と、壁部の一部が可動膜で構成された副液室が、互いに独立して形成されて、それら主液室と副液室に非圧縮性流体が封入されると共に、それら主液室と副液室を相互に連通する第一のオリフィス通路が設けられた流体封入式防振装置において、

前記可動膜を弾性復元力を有する弾性膜で構成すると共に、該弾性膜の一方の側に、該弾性膜の変形を制限する拘束部材を配する一方、該弾性膜を挟んで前記主液室とは反対側に密閉された作用空気室を形成し、該作用空気室に対して外部から空気圧を及ぼして該弾性膜を弾性変形させることにより、該弾性膜の一部が該拘束部材に対する当接状態に維持されて、該弾性膜で画成された前記副液室の壁ばね剛性が増大せしめられるようにしたことを特徴とする流体封入式防振装置。

【請求項2】 前記弾性膜が、前記作用空気室に及ぼされる空気圧で弾性変形せしめられることにより、前記拘束部材に対して、その表面が部分的に重ね合わされて当接せしめられ、該弾性膜における変形可能な面積が減少せしめられることによって該弾性膜のばね特性が硬くされて、該弾性膜で画成された前記副液室の壁ばね剛性が増大せしめられる請求項1に記載の流体封入式防振装置。

【請求項3】 前記弾性膜が、外周部分よりも中央部分の方が厚肉とされてばね特性が硬くされており、前記作用空気室に及ぼされる空気圧で弾性変形せしめられることによって、前記拘束部材に対して、その外周部分が重ね合わされて当接せしめられるようになっている請求項2に記載の流体封入式防振装置。

【請求項4】 前記弾性膜において、前記拘束部材に対する対向面上に突出する弾性突起が形成されており、該弾性膜が前記作用空気室に及ぼされる空気圧で弾性変形せしめられて、該弾性突起の先端部が該拘束部材に対して当接せしめられることによって該弾性膜のばね特性が硬くされて、該弾性膜で画成された前記副液室の壁ばね剛性が増大せしめられる請求項1乃至3の何れかに記載の流体封入式防振装置。

【請求項5】 前記弾性膜が、外周部分よりも中央部分の方が厚肉とされてばね特性が硬くされていると共に、かかる外周部分が、前記作用空気室に及ぼされる空気圧によって弾性変形せしめられる側とは反対側に向かってテーパ状に突出するテーパ形状をもって形成されている請求項1乃至4の何れかに記載の流体封入式防振装置。

【請求項6】 前記作用空気室に及ぼされる空気圧によって、前記弾性膜の一部が前記拘束部材に対する当接状態に維持されると共に、該弾性膜における変形可能な部分に対して、該作用空気室の空気圧が及ぼされるように

なっている請求項1乃至5の何れかに記載の流体封入式防振装置。

【請求項7】 壁部の一部が変形容易な可撓性膜で画成された平衡室が、前記主液室および前記副液室と独立して形成されると共に、該平衡室を該主液室に連通する第二のオリフィス通路が形成せしめられ、該第二のオリフィス通路が前記第一のオリフィス通路よりも低周波にチューニングされている請求項1乃至6の何れかに記載の流体封入式防振装置。

【請求項8】 筒形状とされた前記第二の取付部材の一方の開口部側に前記第一の取付部材が配されて、それら第一の取付部材と第二の取付部材を連結する前記本体ゴム弾性体によって該第二の取付部材の一方の開口部が流体密に閉塞せしめられると共に、該第二の取付部材の他方の開口部が前記可撓性膜で流体密に閉塞せしめられることにより、それら本体ゴム弾性体と可撓性膜の間に非圧縮性流体が封入された流体室が画成されている一方、かかる流体室が、該第二の取付部材によって固定的に支持された仕切部材で二分されることにより、該仕切部材を挟んだ両側に前記主液室と前記平衡室が形成せしめられ、更に該仕切部材の内部に空所が形成されると共に、該空所に前記弾性膜が收容配置せしめられて該空所が前記弾性膜で流体密に二分されることにより、該弾性膜を挟んだ両側に前記副液室と前記作用空気室が形成されると共に、該作用空気室に対して外部から空気圧を及ぼすための空気給排孔が該仕切部材に穿孔されている請求項7に記載の流体封入式防振装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】本発明は、内部に封入された非圧縮性流体の共振作用等の流動作用に基づく防振効果を利用した流体封入式防振装置に係り、特に、空気圧を利用して防振特性を制御することにより、流体の流動作用に基づく防振効果が発揮される振動周波数域を変化させることの出来る流体封入式防振装置に関するものである。

【0002】

【背景技術】従来から、自動車用エンジンマウント等の防振支持体乃至は防振連結体の一種として、離間配置された第一の取付部材と第二の取付部材を本体ゴム弾性体で連結する一方、該本体ゴム弾性体によって壁部の一部が構成された主液室と、壁部の一部が可動膜で構成された副液室を、互いに独立して形成せしめて、それら主液室と副液室に非圧縮性流体を封入すると共に、それら主液室と副液室を相互に連通するオリフィス通路を設けてなる構造の流体封入式防振装置が、知られている。このような防振装置においては、オリフィス通路を通じて流動せしめられる流体の共振作用に基づいて、ゴム弾性体のみでは得られ難い、優れた防振効果が発揮されるのである。

【0003】ところで、防振装置には、一般に、周波数

の異なる複数種の振動が入力されることから、それら複数種の振動に対して有効な防振効果が要求される。例えば、自動車用エンジンマウントでは、走行時にシェイク等の低周波振動とこもり音等の高周波振動に対する防振効果が要求される一方、車両停車時にアイドル振動等の中周波数振動に対する防振効果が要求されることとなる。しかしながら、従来の流体封入式防振装置においては、オリフィス通路を通じて流動せしめられる流体の共振作用に基づいて発揮される防振効果が、オリフィス通路のチューニングされた限られた周波数域の入力振動にしか有効には発揮されず、そのために、複数種の入力振動に対して十分な防振効果を得ることが難しかったのである。

【0004】なお、このような問題に対処するために、例えば、互いに異なるチューニングが施された複数のオリフィス通路を形成し、それらを弁体によって択一的に連通させることにより、各オリフィス通路を流動せしめられる流体の共振作用に基づく防振効果を選択的に発揮させるようにした防振装置も提案されているが、そのような防振装置では、弁体の組み付けのために構造が複雑となり、製造が難しくなることが避けられなかった。また、複数のオリフィス通路を相互に独立して形成する必要があるために、設計が難しいことに加えて、各オリフィス通路の流路断面積が十分に確保され難くなって、流体の共振作用に基づく防振効果が低下してしまうという問題もあったのである。

【0005】

【解決課題】ここにおいて、本発明は、上述の如き事情を背景として為されたものであって、その解決課題とするところは、一つのオリフィス通路のチューニング特性を、簡単な構造をもって変更することが出来、複数種の入力振動に対して、オリフィス通路を流動せしめられる流体の共振作用に基づく防振効果を、何れも有効に発揮させることの出来る、新規な流体封入式防振装置を提供することにある。

【0006】

【解決手段】そして、このような課題を解決するために、本発明の特徴とするところは、離間配置された第一の取付部材と第二の取付部材が本体ゴム弾性体で連結される一方、該本体ゴム弾性体によって壁部の一部が構成された主液室と、壁部の一部が可動膜で構成された副液室が、互いに独立して形成されて、それら主液室と副液室に非圧縮性流体が封入されると共に、それら主液室と副液室を相互に連通する第一のオリフィス通路が設けられた流体封入式防振装置において、前記可動膜を弾性復元力を有する弾性膜で構成すると共に、該弾性膜の一方の側に、該弾性膜の変形を制限する拘束部材を配する一方、該弾性膜を挟んで前記主液室とは反対側に密閉された作用空気室を形成し、該作用空気室に対して外部から空気圧を及ぼして該弾性膜を弾性変形させることによ

り、該弾性膜の一部が該拘束部材に対する当接状態に維持されて、該弾性膜で画成された前記副液室の壁ばね剛性が増大せしめられるようにしたことにある。

【0007】このような本発明に従う構造とされた流体封入式防振装置においては、弾性膜が拘束部材に当接されていない状態下と、弾性膜が拘束部材に当接された状態下とで、弾性膜のばね特性が変化させられることにより、かかる弾性膜で画成された副液室の壁ばね剛性が変化せしめられることとなる。そして、オリフィス通路を通じて流動せしめられる流体の共振作用に基づく防振効果が発揮される周波数域は、オリフィス通路の流路断面積：Aと流路長さ：Lの比： A/L と、封入流体の比重や粘度、主液室および副液室の壁ばね剛性等に応じて決定されるものであることから、副液室の壁ばね剛性が変化すると、オリフィス通路のチューニングが変化することとなって、オリフィス通路を通じて流動せしめられる流体の共振作用に基づく防振効果が発揮される周波数域が変更されるのである。

【0008】それ故、かかる流体封入式防振装置においては、作用空気室に及ぼされる空気圧を入力振動に応じて調節して、弾性膜が拘束部材から離隔位置した状態と、弾性膜が拘束部材に当接維持された状態とを、選択的に発現させることによって、単一のオリフィス通路のチューニングを変更し、以て、該オリフィス通路を通じて流動せしめられる流体の共振作用に基づく防振効果を、異なる周波数域の入力振動に対して何れも有効に発揮させることが出来るのである。特に、かかる流体封入式防振装置においては、オリフィス通路の切換弁等を組付ける必要がなく、単一のオリフィス通路によって複数の防振特性が発現され得ることから、簡単な構造とコンパクト性を確保しつつ、複数種の入力振動に対して有効な防振効果を発揮し得る防振装置が、有利に実現され得るのである。

【0009】なお、作用空気室に及ぼされる空気圧は、正圧であっても負圧であっても良く、弾性膜を、それ自体の弾性復元力に抗して変形させて、拘束部材に対して当接状態に維持し得るだけの圧力を有するものであれば良い。また、弾性膜を拘束部材から離隔位置せしめた状態では、好適には、作用空気室が大気中に接続されることとなり、それによって、副液室において軟らかい壁ばね剛性が実現される。更にまた、弾性膜としては、ゴム弾性体で形成されたものが好適に用いられるが、単一材質のゴム弾性体からなるものの他、適当な材質のゴム弾性体の積層体や、ゴム弾性体と樹脂層や帆布、補強材等との複合体なども採用され得る。

【0010】また、弾性膜を拘束部材に当接させることにより副液室の壁ばね剛性が有利に増大せしめられるようにするには、例えば、かかる弾性膜が、作用空気室に及ぼされる空気圧で弾性変形せしめられることにより、拘束部材に対して、その表面が部分的に且つ直接に密接

して重ね合わされて当接せしめられ、弾性膜における変形可能な面積が減少せしめられることによって弾性膜のばね特性が硬くされて、該弾性膜で画成された副液室の壁ばね剛性が増大せしめられるようにした構成が、好適に採用され得る。

【0011】なお、弾性膜の拘束部材に対する当接形態は、例えば弾性膜における外周環状部分や中央部分の他、格子状部分など、弾性膜の一部を当接させた各種の形態が採用され得、また、弾性膜における不連続な複数部分、或いは連続した特定部分を拘束部材に当接させることが可能である。具体的には、例えば、弾性膜において、外周部分よりも中央部分の方が厚肉とされてばね特性が硬くされると共に、作用空気室に及ぼされる空気圧で弾性変形せしめられることによって、拘束部材に対して、その外周部分が重ね合わされて当接せしめられる構成が、好適に採用される。このような構成を採用すれば、弾性膜を拘束部材から離隔位置せしめた状態下で、弾性膜の外周部分の弾性変形によって、副液室における軟らかい壁ばね剛性が発現されると共に、弾性膜を拘束部材に当接維持させた状態下で、弾性膜の中央部分によって、副液室における硬い壁ばね剛性が発揮されるのであり、その結果、オリフィス通路のチューニング周波数が有効に変化せしめられることとなる。

【0012】また、弾性膜を拘束部材に当接させることにより副液室の壁ばね剛性が有利に増大せしめられるようにするには、例えば、かかる弾性膜において、拘束部材に対する対向面上に突出する弾性突起を形成せしめて、弾性膜が作用空気室に及ぼされる空気圧で弾性変形せしめられた際に、かかる弾性突起の先端部が該拘束部材に対して当接せしめられることによって該弾性膜のばね特性が硬くされて、該弾性膜で画成された前記副液室の壁ばね剛性が増大せしめられるようにした構成も、好適に採用され得る。なお、弾性突起は、弾性膜の全面に亘って形成する必要はなく、また、弾性突起の具体的な形態としては、放射状や散在状、螺旋状、格子状等、その先端部が拘束部材に当接した状態下で、弾性膜の弾性変形を実質的に許容し得るものである限り、要求されるばね特性を考慮しつつ、各種の形態が採用され得る。

【0013】さらに、弾性膜の形状は、特に限定されるものでないが、例えば、外周部分よりも中央部分の方が厚肉とされてばね特性が硬くされると共に、かかる外周部分が、作用空気室に及ぼされる空気圧によって弾性変形せしめられる側とは反対側に向かってテーパー状に突出するテーパー形状をもって形成されてなる構造の弾性膜が、好適に採用される。このような弾性膜を採用すれば、空気圧を解除せしめた際の弾性膜自体の弾性に基づく弾性復元力が有効に発揮されると共に、へたりの効果的に軽減されて、良好なる耐久性が達成され得る。

【0014】また、本発明において、好ましくは、作用空気室に及ぼされる空気圧によって、弾性膜の一部が拘

束部材に対する当接状態に維持された際、弾性膜における変形可能な部分に対して、作用空気室の空気圧が及ぼされるようにされる。これにより、拘束部材に対して当接せしめられた弾性膜に対して、空気圧による拘束力も及ぼされることから、副液室の壁ばね剛性が一層有利に増大せしめられ得る。

【0015】また、本発明において、好ましくは、壁部の一部が変形容易な可撓性膜で画成された平衡室が、主液室および副液室と独立して形成されると共に、該平衡室を主液室に連通する第二のオリフィス通路が形成せしめられ、該第二のオリフィス通路が第一のオリフィス通路よりも低周波にチューニングされる。このような第二のオリフィス通路を形成すると、副液室の壁ばね剛性を変化させることによって第一のオリフィス通路を通じて流動せしめられる流体の共振作用に基づく防振効果が発揮される二つの異なる周波数域の入力振動に加えて、更に別の周波数域の入力振動に対する防振効果が、第二のオリフィス通路を通じて流動せしめられる流体の共振作用に基づいて発揮されることとなる。それ故、より広いまたは3つ以上の周波数域の入力振動に対して、何れも有効な防振効果を得ることが出来るのである。

【0016】さらに、本発明においては、例えば、筒形状とされた第二の取付部材の一方の開口部側に第一の取付部材が配されて、それら第一の取付部材と第二の取付部材を連結する本体ゴム弾性体によって第二の取付部材の一方の開口部が流体密に閉塞せしめられると共に、第二の取付部材の他方の開口部が可撓性膜で流体密に閉塞せしめられることにより、それら本体ゴム弾性体と可撓性膜の間に非圧縮性流体が封入された流体室が画成される一方、かかる流体室が、第二の取付部材によって固定的に支持された仕切部材で二分されることにより、仕切部材を挟んだ両側に主液室と平衡室が形成せしめられ、更に仕切部材の内部に空所が形成されると共に、該空所に弾性膜が収容配置せしめられて該空所が弾性膜で流体密に二分されることにより、弾性膜を挟んだ両側に副液室と作用空気室が形成されると共に、該作用空気室に対して外部から空気圧を及ぼすための空気給排孔が仕切部材に穿孔せしめられてなる構造が、好適に採用される。このような構造を採用することにより、主液室と副液室、平衡室および作用空気室が、少ない部品点数と簡単な構造をもって、良好なるスペース効率のもとに形成され得る。しかも、仕切部材の外周部分に第二のオリフィス通路を形成すると共に、その内周側に第一のオリフィス通路を形成することによって、それら両オリフィス通路の形成スペースひいては流路断面積と長さを効率的に確保することが出来るのであり、特に、それら第一及び第二のオリフィス通路を周方向に延びる形態をもって形成することにより、流路長さを一層有利に且つ容易に確保することが可能となる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明を更に具体的に明らかにするために、本発明の一実施形態について、図面を参照しつつ、詳細に説明する。

【0018】先ず、図1には、本発明の一実施形態としてのエンジンマウント10が示されている。このエンジンマウント10は、互いに所定距離を隔てて対向配置された第一の取付部材としての第一の取付金具12と第二の取付部材としての第二の取付金具14が、本体ゴム弾性体16によって弾性的に連結された構造を有しており、第一の取付金具12がパワーユニット側に、第二の取付金具14がボデー側に、それぞれ取り付けられることによって、パワーユニットをボデーに対して防振支持せしめるようになっている。そして、かかるエンジンマウント10においては、自動車への装着状態で、第一の取付金具12と第二の取付金具14の略対向方向（図1中、略上下方向）に、パワーユニット荷重および防振すべき振動が、それぞれ入力されることとなり、パワーユニット荷重によって本体ゴム弾性体16が所定量だけ圧縮変形せしめられるようになっている。なお、以下の説明中、上下方向とは、原則として図1中の上下方向をいうものとする。

【0019】より詳細には、第一の取付金具12は、上下方向に延びる略円形中実のブロック形状を有しており、軸方向中間部分には、径方向外方に広がる板状のストッパ部18が一体形成されている。また、第一の取付金具12は、ストッパ部18よりも軸方向下側部分が、下方に向かって次第に小径化する逆円錐台形状の保持部20とされている一方、ストッパ部18よりも軸方向上側部分には、軸方向に延びるボルト穴22が設けられている。そして、第一の取付金具12は、このボルト穴22に螺着される取付ボルトによって、図示しないパワーユニット側に固定的に取り付けられるようになっている。なお、ストッパ部18には、軸方向上方に向かって突出する円環形状の緩衝ゴム28が設けられており、この緩衝ゴム28を介して、ストッパ部18が、図示しないボデー側の当接部に当接されることにより、パワーユニットのボデーに対する相対変位量が制限されるようになっている。

【0020】また、第一の取付金具12には、本体ゴム弾性体16が加硫接着されている。本体ゴム弾性体16は、全体として大径の略円錐台形状を有しており、大径側端面に開口する凹所24が設けられている。そして、本体ゴム弾性体16の小径側端面に対して、第一の取付金具12の保持部20が、軸方向に差し込まれた状態で加硫接着されている。また、本体ゴム弾性体16の大径側端面外周面には、円筒形状の連結金具26が加硫接着されている。

【0021】また一方、第二の取付金具14は、軸方向中間部分に形成された段差部30を挟んで、軸方向上側が大径部32、軸方向下側が小径部34とされた、全体

として段付の大径円筒形状を有しており、図示しないブラケットを介して、自動車のボデー側に固定的に取り付けられるようになっている。また、これら大径部32および小径部34の内周面には、それぞれ、薄肉のシールゴム層35、36が略全面に亘って設けられている一方、小径部34側の開口部には、シールゴム層36と一体形成された、可撓性膜としての変形容易な薄肉のゴム製のダイヤフラム38が配設されており、小径部34側の開口が、このダイヤフラム38によって流体密に閉塞されている。

【0022】そうして、第二の取付金具14の大径部32が、連結金具26に外挿せしめられ、大径部32に絞り加工等が施されることによって、大径部32が連結金具26に対して流体密に外嵌固定されている。これにより、第一の取付金具12と第二の取付金具14が、本体ゴム弾性体16によって弾性的に連結されている。また、第二の取付金具14の大径部32側の開口部が、本体ゴム弾性体16によって流体密に覆蓋されており、それによって、第二の取付金具14の内部における本体ゴム弾性体16とダイヤフラム38の対向面間に、所定の非圧縮性流体が封入された流体室が形成されている。なお、封入流体としては、流体の共振作用に基づく防振効果を有効に得るために、 $0.1 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下の粘度を有する水やアルキレングリコール、ポリアルキレングリコール、シリコン油等の低粘性流体が有利に採用される。

【0023】さらに、第二の取付金具14の小径部34には、全体として略円形ブロック形状を有する仕切部材40が挿入配置されている。そして、この仕切部材40によって、第二の取付金具14の内部に形成された流体室が、軸方向両側に仕切られており、以て、仕切部材40の軸方向上側には、壁部の一部が本体ゴム弾性体16で構成されて、振動入力時に本体ゴム弾性体16の弾性変形に基づいて内圧変化が惹起される主液室42が形成されている一方、仕切部材40の軸方向下側には、壁部の一部がダイヤフラム38で構成されて、該ダイヤフラム38の変形に基づいて容積変化が容易に許容される平衡室44が形成されている。

【0024】ここにおいて、仕切部材40は、軸方向上端面の中央部分に開口する中央凹部46が設けられた略有底円筒形状の外壁部材48を備えており、この外壁部材48の中央凹部46の底部に可動膜としてのゴム弾性膜50が収容配置されると共に、該中央凹部46の開口部に厚肉円板形状の蓋部材52が嵌め込まれて固着されることにより、中央凹部46の開口部が蓋部材52で覆蓋されてなる構造とされている。そして、この仕切部材40は、第二の取付金具14に対して大径部32側から挿入されて、外壁部材48の開口側周縁部に一体形成された外向きのフランジ部53が第二の取付金具14の段差部30に重ね合わされて本体ゴム弾性体16との間で

挟持されることにより第二の取付金具14に対して位置決めされた状態で、第二の取付金具14の小径部34に対して八方絞り等の絞り加工が施されて縮径されることにより、仕切部材40の外周面が小径部34の内周面に対して、シールゴム層36を挟んで圧接せしめられ、流体密に嵌着固定されている。

【0025】また、この外壁部材48には、外周面に開口して周方向に所定長さで延びる凹溝56が形成されており、該凹溝56が第二の取付金具14の小径部34で覆蓋されることによって、両端部が連通孔60、62を通じて主液室42と平衡室44にそれぞれ接続されて両室42、44を相互に連通し、それら両室42、44間での内圧差に基づいて両室42、44間での流体流動を許容する第二のオリフィス通路としての低周波側オリフィス通路58が形成されている。なお、本実施形態では、この低周波側オリフィス通路58を通じて流動せしめられる流体の共振作用に基づいて、10Hz程度のシェイク等の低周波数域の振動に対して有効な防振効果が発揮されるように、低周波側オリフィス通路58の長さや断面積等が設定されている。

【0026】また一方、仕切部材40内に収容配置されたゴム弾性膜50は、図2～4に示されているように、円板形状を有する中央部分63と、該中央部分63の外周縁部から軸方向斜め下方に向かって傾斜して延び出すテーパ形状の外周部分64を有している。また、外周部分64は、中央部分63よりも薄肉とされており、弾性変形が容易に許容されるようになっている。更にまた、中央部分63には、その下面に突出して、それぞれ中心部から径方向外方に向かって放射状に延びる8本の弾性リップ63が、一体形成されており、これらの弾性リップ63によっても、中央部分63のばね特性が硬くされている。更に、ゴム弾性膜50の外周面には、円環形状の嵌着リング66が加硫接着等によって固着されている。

【0027】さらに、このゴム弾性膜50が収容される外壁部材48の中央凹部46の内周面には、深さ方向中間部分に位置して、外周面から径方向内方に広がる円環形状の段差面72が形成されており、該段差面72よりも開口部側が大径凹部74とされていると共に、段差面72よりも底部側が小径凹部76とされている。そして、ゴム弾性膜50の外周面に接着された嵌着リング66が、外壁部材48の中央凹部46に圧入され、段差面72に重ね合わされて位置決めされた状態で、大径凹部74に対して流体密に嵌着固定されることにより、大径凹部74の底部において軸直角方向に広がった状態で配設されている。また、かかる配設状態で、ゴム弾性膜50は、それ自体の弾性に基づいて段差面72から所定距離だけ上方に離隔位置することにより、中央部分63と外周部分64の何れにおいても弾性変形が許容される状態で、外壁部材48内に配設位置せしめられている。な

お、図1に示されているように、中央凹部46の段差面72は、ゴム弾性膜50の外周部分64に対して、その略全体に亘って軸方向に対向位置し得るだけの大きさで、且つゴム弾性膜50の中央部分63には対向しない大きさで形成されている。換言すれば、中央凹部46の小径凹部76は、ゴム弾性膜50の中央部分63と略同一か僅かに大きな内径寸法をもって形成されているのである。

【0028】そして、ゴム弾性膜50が収容配置された外壁部材48の中央凹部46の開口が、蓋部材52で流体密に覆蓋されることによって、中央凹部46内には、ゴム弾性膜50と蓋部材52の対向面間において、主液室42や平衡室44と同じ非圧縮性流体が封入された副液室70が形成されている。この副液室70は、ゴム弾性膜50の弾性変形に基づいて、容積変化が許容されるようになっている。

【0029】また、蓋部材52には、外周面に開口して周方向に延びる周溝78が形成されており、この周溝78が外壁部材48の周壁部68で覆蓋されることによって、両端部が連通孔79、80を通じて主液室42と副液室70にそれぞれ接続されて両室42、70を相互に連通し、それら両室42、70間での内圧差に基づいて両室42、70間での流体流動を許容する第一のオリフィス通路としての高周波側オリフィス通路81が形成されている。なお、本実施形態では、この高周波側オリフィス通路81が、低周波側オリフィス通路58よりも高周波数域にチューニングされており、該高周波側オリフィス通路81を通じて流動せしめられる流体の共振作用に基づいて、アイドル振動等、少なくとも低周波側オリフィス通路58による防振効果が有効には発揮され得ない程の高周波数域の振動に対して有効な防振効果が発揮されるように、かかる高周波側オリフィス通路81の長さや断面積等が設定されている。

【0030】また一方、ゴム弾性膜50を挟んで副液室70と反対側に位置せしめられた、中央凹部46の底部部分には、中央凹部46がゴム弾性膜50で流体密に仕切られることにより、外部空間に対して密閉された空気室としての作用空気室82が形成されている。この作用空気室82内には、段差面72が位置せしめられており、段差面72とゴム弾性膜50が離隔して対向位置せしめられており、それらの対向面間にも、作用空気室82の一部が形成されている。また、外壁部材48には、作用空気室82から小径凹部76の周壁部を径方向に貫通して延びる空気給排路84が形成されており、空気給排路84が第二の取付金具14の小径部34を貫通して外部に開口せしめられている。そして、図面上に明示はされていないが、エンジンマウント10の車両への装着状態で、この空気給排路84の外部開口部に対して、空気管路86が流体密に接続せしめられ、空気管路86を通じて、作用空気室82が、切換バルブ88を介して、負圧

源90と大気中とに択一的に接続、連通せしめられるようになっている。なお、負圧源90としては、例えば、内燃機関の吸気系に生ぜしめられる負圧等が有利に利用され得る。

【0031】このようなエンジンマウント10の車両への装着状態で、切換バルブ88を切換作動せしめることによって、エンジンマウント10の防振特性を切換制御できるようになっているのである。

【0032】すなわち、ゴム弾性膜50は、作用空気室82が大気中に接続された状態では、図1に示されているように、それ自体の弾性力等に基づいて、段差面72から離隔位置せしめられており、中央部分63と外周部分64の全体によって、直径：Dの全体に亘る部分で弾性変形が許容されることとなる。特に、外周部分64は、中央部分63よりも薄肉でばね特性が軟らかくされていることから、ゴム弾性膜50の全体として、軟らかいばね特性が発現されるのである。一方、作用空気室82が負圧源90に接続されて、作用空気室82に負圧が及ぼされると、図5に示されているように、ゴム弾性膜50の下面に作用せしめられる負圧吸引力によって、ゴム弾性膜50が、その弾性力に抗して下方（作用空気室82側）に変形変位せしめられ、外周部分64の下表面が段差面72に対して全周に亘って連続して重ね合わされて当接される。その結果、外周部分64が段差面72で拘束されて変形が阻止せしめられて、中央部分63だけによって、直径：D'の部分だけで弾性変形が許容されることとなる。特に、中央部分63は、外周部分64よりも厚肉で且つリップ65を有しており、ばね特性が硬くされていることから、ゴム弾性膜50の全体として、その外径寸法が実質的に小さくなることと相まって、硬いばね特性が有利に発現されるのである。要するに、作用空気室82に対する大気中と負圧源90への接続を切り換えることにより、副液室70の壁部の一部を構成するゴム弾性膜50のばね特性を、軟らかい状態と硬い状態とに、切り換えることが出来るのである。なお、このことから明らかなように、本実施形態では、段差面72によって、ゴム弾性膜50の変形を制限する拘束部材が構成されている。

【0033】また一方、高周波側オリフィス通路81のチューニング周波数（流体の共振作用に基づく防振効果が有効に発揮される振動周波数域）は、高周波側オリフィス通路81の流路断面積：Aと流路長さ：Lの比：A/Lおよび封入流体の比重と粘度等の他、主液室42や副液室70の壁ばね剛性の影響も受ける。主液室42や副液室70の壁ばね剛性とは、主液室42や副液室70における拡張変形に対するばね特性を表すものであって、主液室42の壁ばね剛性は主に本体ゴム弾性体16のばね特性に基づいて発揮される一方、副液室70の壁ばね剛性は主にゴム弾性膜50のばね特性に基づいて発揮される。

【0034】従って、上述の如く、作用空気室82に対する大気中と負圧源90への接続を切り換えて、ゴム弾性膜50のばね特性を軟らかい状態と硬い状態とに切り換えることによって、副液室70の壁ばね剛性が軟らかい状態と硬い状態とに切り換えられることとなり、それに応じて、高周波側オリフィス通路81のチューニング周波数が変化せしめられるのである。ここにおいて、特に、本実施形態においては、作用空気室82への負圧作用時に段差面72への当接で拘束される外周部分64と拘束されない中央部分63とでゴム弾性膜50のばね特性が大きく異なるようにされていると共に、外周部分64の段差面72による拘束時に中央部分63にも負圧吸引力が継続的に及ぼされて空気ばね作用による拘束力が及ぼされるようになっていることから、作用空気室82に対する大気中と負圧源90への接続切換えに応じて、ゴム弾性膜50のばね特性については副液室70の壁ばね剛性が大きく変化せしめられ、以て、高周波側オリフィス通路81のチューニング周波数が有効に変化せしめられることとなる。

【0035】それによって、本実施形態では、例えば、作用空気室82を大気中に接続せしめた、図1に示される状態下では、高周波側オリフィス通路81を通じて流動せしめられる流体の共振作用に基づく防振作用によって、20～40Hz程度のアイドル振動等に相当する中周波振動に対して有効な防振効果が発揮される一方、作用空気室82を負圧源に接続せしめた、図5に示される状態下では、高周波側オリフィス通路81を通じて流動せしめられる流体の共振作用に基づく防振作用によって、50～80Hz程度のこもり音等に相当する高周波振動に対して有効な防振効果が発揮されるようになっている。

【0036】それ故、上述の如き構造とされたエンジンマウント10においては、高周波側オリフィス通路81を利用して、広い周波数域又は複数の周波数域の入力振動に対して有効な防振効果を得ることが出来るのであり、特に、内部に切換弁等の複雑な機構を組み込む必要がなく、多数のオリフィス通路を形成する必要もないことから、簡単で且つコンパクトな構造をもって、入力振動に応じた防振特性の変更制御が実現され得るのである。

【0037】また、本実施形態のエンジンマウント10においては、低周波側オリフィス通路58が並設されており、2つのオリフィス通路58、81によって、実質的に3つの周波数域の入力振動に対して流体の共振作用に基づく防振効果を有効に得ることが出来るのであり、しかも、作用空気室82を負圧源に接続せしめた状態下では、ゴム弾性膜50のばね剛性が高められることから、低周波側オリフィス通路58を通じて流動せしめられる流体の共振作用に基づいて発揮される低周波振動に対する防振効果が、一層有利に発揮されるのである。

【0038】以上、本発明の一実施形態について詳述し

てきたが、これは文字通りの例示であって、本発明は、かかる具体例にのみ限定して解釈されるものではない。

【0039】例えば、前記実施形態では、負圧力の作用によってゴム弾性膜50を部分的に拘束する拘束部材としての段差面72が、ゴム弾性膜50の外周部分64に対向位置して環状に形成されていたが、拘束部材は、ゴム弾性膜50の一部の変形を制限してばね特性を硬くし得るものであれば良く、その具体的な形状や構造、ゴム弾性膜50の拘束部分等は、何等限定されるものでない。また、拘束部材を、ゴム弾性膜50に対して副液室70側に配設し、作用空気室82に正圧を及ぼしてゴム弾性膜50を副液室70側に膨出させて拘束部材に当接させることにより、ゴム弾性膜50を部分的に拘束するようにしても良い。

【0040】さらに、前記実施形態では、ゴム弾性膜50を拘束部材としての段差面72に当接させることによって、外径寸法を実質的に縮小させてばね特性を硬くするようになっていたが、その他、ゴム弾性膜50の外径寸法を変更することなく、その略全体のばね特性を硬くすることも可能である。具体的には、例えば、図6に示されているように、大径凹部74のみによって中央凹所46を形成することにより、中央凹所46の平坦な底面92を、ゴム弾性膜50の下表面の略全体に対して対向位置せしめ（図6中の仮想線で示される状態）、そして、作用空気室82に及ぼされる負圧力でゴム弾性膜50の全体を弾性変形させて、中央部分63の下面に形成された弾性リップ65の突出先端部を底面92に当接させた状態で維持せしめることによって、ゴム弾性膜50の外径寸法を変更することなく、その略全体のばね特性を硬くすることが出来る。即ち、かかる状態下では、ゴム弾性膜50が、拘束部材としての底面92に対して、弾性リップ65によって弾性的に支持されることから、ゴム弾性膜50と弾性リップ65の弾性変形によって、ゴム弾性膜50において硬いばね特性が有利に発現されるのである。

【0041】また、低周波側オリフィス通路58や高周波側オリフィス通路81に対するチューニングは、防振装置への要求特性等に応じて適宜に変更可能であり、何等限定されるものではない。具体的には、例えば、前記実施形態において、低周波側オリフィス通路58をアイドル振動等にチューニングする一方、高周波側オリフィス通路81をそれよりも更に高周波数域の低周波こもり音と高周波こもり音にチューニングすること等も可能である。

【0042】更にまた、前記実施形態におけるエンジンマウント10においては、作用空気室82に対して、ゴム弾性膜50の外周部分64を段差面72に当接維持し得るだけの略一定の大きさの負圧力が及ぼされるようになっていたが、その他、例えば作用空気室82に及ぼされる負圧力を増減変更させて、ゴム弾性膜50を適当な

周波数で加振することにより、エンジンマウント10の防振特性を制御すること等も可能である。具体的には、例えば、前記実施形態に示されたエンジンマウント10においては、作用空気室82に及ぼされる負圧力を適当な範囲で増減させて、外周部分64が段差面72に当接した状態を維持しつつ、或いは外周部分64が段差面72から離隔した状態を維持しつつ、ゴム弾性膜50を、作用空気室82内の負圧による吸引力とゴム弾性膜50自体の弾性に基づく復元力とによって、上下に往復変位（振動）させることが可能であり、このようにゴム弾性膜50を加振することによって、副液室70の内圧を制御することが出来る。それ故、振動入力時にゴム弾性膜50を入力振動に応じた周波数で加振して副液室70に内圧変動を生ぜしめることにより、副液室70と主液室42の間でのオリフィス通路81、58を通じての流体流動が積極的に生ぜしめられて、流体の共振作用等の流動作用を利用した防振効果や、或いは主液室42の内圧制御に基づく防振効果が、極めて有効に発揮されることとなる。そして、ゴム弾性膜50を加振するために作用空気室82に及ぼす空気圧の大きさや位相を、主液室42への圧力伝達のおくれ時間等を考慮しつつ、入力振動に応じて制御することにより、マウント防振特性を切換制御することも出来るのである。

【0043】さらに、前記実施形態では、ゴム弾性膜50として、外周部分64にテーパが付された略浅皿形状のものが採用されていたが、その形状は、何等限定されるものではなく、例えば、全体的に平板形状のゴム弾性膜等を採用することも可能である。

【0044】また、前記実施形態では、主液室42に対して低周波側オリフィス通路58を通じて連通された平衡室44が設けられていたが、そのような低周波側オリフィス通路58や平衡室44を設けることなく、防振装置を構成することも可能である。

【0045】更にまた、前記実施形態では、第一の取付部材と第二の取付部材が一方方向だけで対向位置せしめられた構造の防振装置に本発明を適用したものの具体例を示したが、その他、本発明は、軸部材と、該軸部材の径方向外方に所定距離を隔てて配設された外筒部材とによって、第一の取付部材と第二の取付部材が構成されると共に、それら軸部材と筒部材の径方向対向面間に本体ゴム弾性体を介装せしめることによって、全体として筒形状をもって形成された、FF型自動車用エンジンマウントやボデーマウント、サスペンションブッシュ等として好適に用いられる流体封入式防振装置等に対しても、適用可能である。

【0046】加えて、前記実施形態では、自動車用エンジンマウントに本発明を適用したものの具体例を示したが、本発明は、その他、自動車用ボデーマウントやデフマウント、或いは自動車以外の各種装置用の防振装置等に対して、何れも同様に適用可能であることは、勿論で

ある。

【0047】その他、一々列挙はしないが、本発明は、当業者の知識に基づいて種々なる変更、修正、改良等を加えた態様において実施され得るものであり、また、そのような実施形態が、本発明の趣旨を逸脱しない限り、何れも、本発明の範囲内に含まれるものであることは、言うまでもないところである。

【0048】

【発明の効果】上述の説明から明らかなように、本発明に従う構造とされた流体封入式防振装置においては、作用空気室に及ぼされる空気圧を切り換えるだけの操作によって、一つのオリフィス通路（第一のオリフィス通路）のチューニング周波数が変更されて、該オリフィス通路によって発揮される防振効果を変更されるのであり、それ故、切換弁等の複雑な機構を装置内に組み込んだり、多数のオリフィス通路を設けたりすることなく、複数種の振動に対して有効な防振効果を発揮し得る防振装置が、簡単でコンパクトな構造をもって有利に実現され得るのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態としてのエンジンマウントを示す縦断面説明図である。

【図2】図1に示されたエンジンマウントを構成するゴ

ム弾性膜を示す断面図であって、図3におけるII-II断面面に相当する図である。

【図3】図2に示されたゴム弾性膜の底面図である。

【図4】図2におけるIV-IV断面図である。

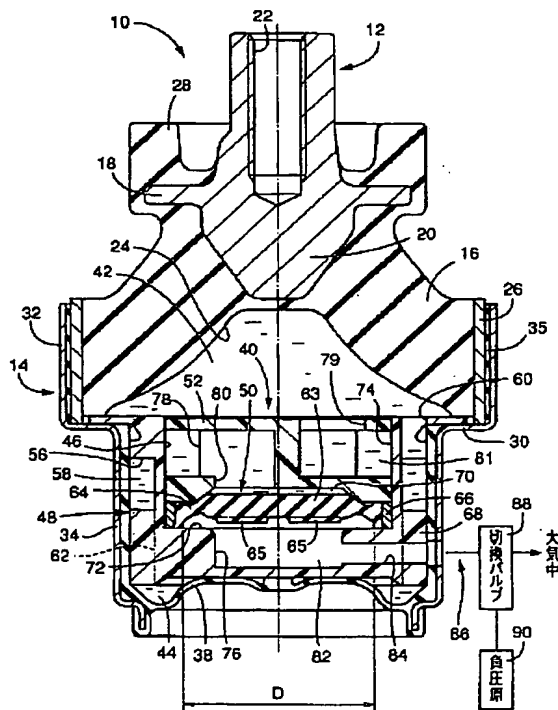
【図5】図1に示されたエンジンマウントの別の作動状態を示す縦断面説明図である。

【図6】本発明の別の実施形態としてのエンジンマウントの要部を示す縦断面説明図である。

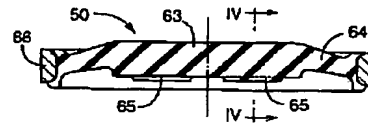
【符号の説明】

- 10 エンジンマウント
- 12 第一の取付金具
- 14 第二の取付金具
- 16 本体ゴム弾性体
- 40 仕切部材
- 42 主液室
- 50 ゴム弾性膜
- 63 中央部分
- 64 外周部分
- 70 副液室
- 72 段差面
- 81 高周波側オリフィス通路
- 82 作用空気室
- 84 空気給排路

【図1】



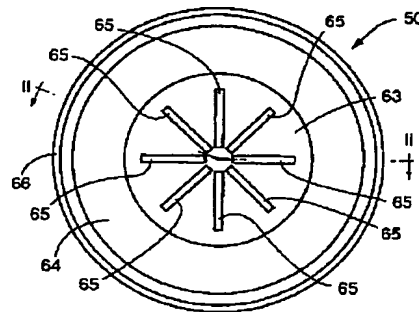
【図2】



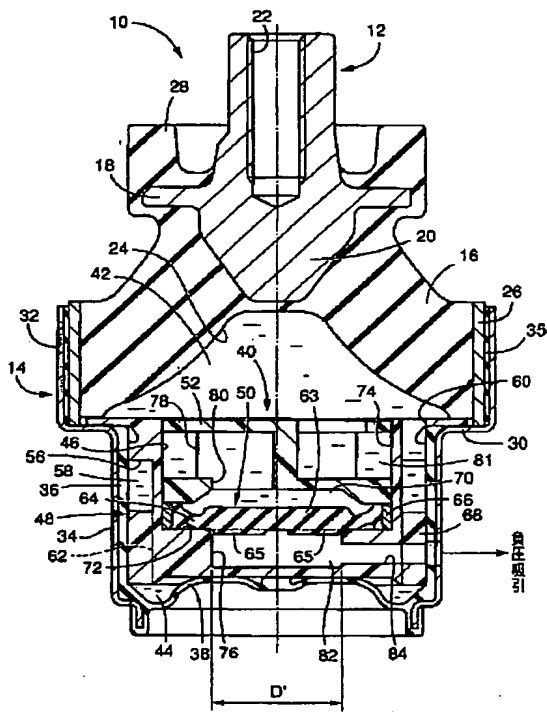
【図4】



【図3】



【図5】



【図6】

